

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

E. Kitazume  
8/23/01 2  
Q65909 #P/W  
1 of 1  
F1402

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 8月25日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-255781

出 願 人  
Applicant(s):

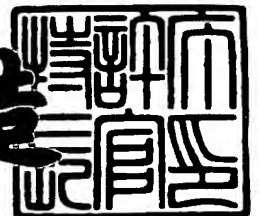
日本電気株式会社



2001年 2月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3007657

【書類名】 特許願

【整理番号】 76110343

【提出日】 平成12年 8月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C23C 14/04

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

    【氏名】 北爪 栄一

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088328

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 金田 暢之

    【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

    【識別番号】 100106297

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

    【識別番号】 100106138

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 089681

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710078

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 メタルマスク構造体及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄層の蒸着用のメタルマスクが支持フレームに溶接されており、少なくとも被蒸着基板内に該溶接部が位置するメタルマスク構造体であって、前記メタルマスクのフレーム当接面の反対の面に、該メタルマスクに凹部が形成されており、該凹部内でメタルマスクと支持フレームとが溶接されていることを特徴とするメタルマスク構造体。

【請求項 2】 メタルマスクに形成する凹部の深さが、溶接後にメタルマスクの被蒸着基板当接面上に溶接バリの突出が  $0 \sim 40 \mu\text{m}$  の範囲となる深さであることを特徴とする請求項 1 に記載のメタルマスク構造体。

【請求項 3】 メタルマスクを支持フレームに固定する際に、メタルマスクにテンションを掛けて固定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のメタルマスク構造体。

【請求項 4】 前記凹部が連続した溝であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載のメタルマスク構造体。

【請求項 5】 前記凹部が円形又は矩形であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載のメタルマスク構造体。

【請求項 6】 薄層の蒸着用のメタルマスクが支持フレームに溶接されており、少なくとも被蒸着基板内に該溶接部が位置するメタルマスク構造体の製造方法であって、前記メタルマスクのフレーム当接面の反対の面に、凹部を形成し、該凹部内でメタルマスクと支持フレームとを溶接することを特徴とするメタルマスク構造体の製造方法。

【請求項 7】 前記凹部を切削により形成することを特徴とする請求項 6 に記載のメタルマスク構造体の製造方法。

【請求項 8】 前記凹部をエッチングにより形成することを特徴とする請求項 6 に記載のメタルマスク構造体の製造方法。

【請求項 9】 メタルマスクに形成する蒸着開口パターンをウェットエッチングによりマスクの両面から 2 回に分けて行い、フレーム当接面の反対面をエッ

チングする際に、前記凹部を同時に形成することを特徴とする請求項 6 に記載のメタルマスク構造体の製造方法。

【請求項 1 0】 メタルマスクに形成する凹部の深さが、溶接後にメタルマスクの被蒸着基板当接面上に溶接バリの突出が 0 ～ 4 0  $\mu$ m の範囲となる深さであることを特徴とする請求項 6 乃至 9 の何れか 1 項に記載のメタルマスク構造体の製造方法。

【請求項 1 1】 メタルマスクを支持フレームに固定する際に、メタルマスクにテンションを掛けて固定することを特徴とする請求項 6 乃至 1 0 の何れか 1 項に記載のメタルマスク構造体の製造方法。

【請求項 1 2】 メタルマスクとフレームとの溶接をレーザー溶接により行うことを特徴とする請求項 6 乃至 1 1 の何れか 1 項に記載のメタルマスク構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板上に密着保持して、蒸着物を析出させるためのメタルマスクの構造及びその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

表示素子、フラットパネルディスプレイ等に用いられる有機電界発光素子（有機 E L 素子）では、陰極から注入された電子と陽極から注入された正孔とを、両極に挟まれた有機蛍光色素内で再結合させ、色素を励起することで発光を得るものである。そのため、液晶ディスプレイ（LCD）と比較して、視野角が広く、高輝度時の高コントラストが容易に実現でき、又、色素の自発光を利用するため、バックライトが不要な上、2 mm 以下の極めて薄いパネルとすることができることから、軽薄化が図れる、更に、応答時間が液晶より遙かに速く、動画再生などの用途に適している、等の優れた特性を有することから注目を集めている。

【 0 0 0 3 】

この様な有機 E L 素子のカラー化も検討が進められており、RGB 三色の画素

をそれぞれ異なる色素を含有する発光層で形成するパラレル型独立方式、一種類の青色発光層で発生した光を蛍光性の色変換膜によりRGB三色に変化する色変換方式、白色発光層からの光をカラーフィルタを介してRGB三色を得るカラーフィルタ方式などが知られている。

#### 【0004】

色変換方式やカラーフィルタ方式では、発光層は1色でよくパターニングが必要なく、又、パターニングの必要な色変換膜やカラーフィルタは通常のリソグラフィ法により実現できるが、色変換膜やカラーフィルタを通すことにより発光効率が低下するという問題がある。

#### 【0005】

一方、パラレル型独立方式は、色変換膜やカラーフィルタが不要であることから発光効率に優れるという特長があり、他の方式に比べ有利である。しかしながら、微細な発光層の塗り分けが必要となり、又、三色の発光層ともに高性能な材料を用いる必要がある。特に発光層に用いられる有機色素は水分や有機溶剤に対する耐性に乏しいため、フォトリソグラフィ法に代表されるウェットプロセスによるパターニングが困難である。又、有機発光層上に形成される電極に関しても、ウェットプロセスによるパターン加工を行うことで、有機色素へダメージを与えてしまうことから、共に、蒸着等のドライプロセスを用い、パターン化はマスクを用いて実現されていた。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、微細なパターンを形成する場合、マスクを薄くしなければ、マスク開口の周辺部の蒸着物の膜厚が薄くなってしまい、均一な膜厚の蒸着膜が得られない。又、精度良く蒸着を行うためにはマスクを基板に密着させて蒸着を行わなければならないが、マスクを薄くするにしたがって、マスクがたわみやすくなり、マスクと基板との間に隙間ができ、特にマスクの中心部ほど隙間が大きくなり、蒸着パターンがにじみやすくなる。また、マスクが蒸着中に温度上昇による膨張を起こし、薄膜化したことで機械的な剛性も不足することから、僅かな振動、応力でマスクの線位置がずれ、特に多色の発光層を蒸着する場合にメタルマスク

との位置合わせが困難となり、精度確保が問題となっていた。

【0007】

また、実際の製造では、一つの基板上に複数個のEL素子パターンを一括して蒸着し、その後、個々のEL素子に分割する方法が採られる。つまり、大面積のガラス基板上に複数のEL素子パターンを一括して蒸着するため、マスクも大面積化され、マスクのたわみがより助長される。従って、従来は、各EL素子パターン間にフレームを梁状に差し渡し、該フレームにメタルマスクを溶接固着してマスクのたわみを解消していた。また、特開平10-41069号公報に開示されているようにマスクにテンションを掛けながらフレームに固定して、マスクの平面性を理想状態に近づけるようにすることは有効な方法である。

【0008】

フレームにマスクを溶接するには、レーザー溶接やスポット溶接などの種々の方法が採られるが、その際、マスクの基板当接面に高さ数 $\mu\text{m}$ から数百 $\mu\text{m}$ の溶接バリが発生する。図4(a)に示すように、一般的な蒸着方法では、蒸発源48を基板中心位置から少しずらして基板を回転させて行うが、この溶接バリをそのままにして蒸着を行う場合、図4(b)に示すように、フレーム41とマスク42の溶接部分に溶接バリ43が突出した状態となり、そのため基板45とマスク42との間にギャップ44が発生し、例えば1つの蒸発源48から発光層47の蒸着を行うと、同図に示すように、蒸着領域端部では蒸発源46から最も遠いときと最も近い時とで蒸着入射角が異なり、最も遠いときに蒸着入射角が最小となり基板中心から遠い側では所定の領域(ITOと同等の幅)より広く蒸着されてしまう。又、ITO電極に対して発光層の均一部分が対応している必要があるが、基板の中心方向側ではスリットの陰となって蒸発源から最も近い位置(蒸着入射角最大)の時に形成される発光層の均一部分の中心とITO電極との中心がずれ、均一部分がITO電極に対応しなくなる場合もある。更に、フルカラー化のために発光層を塗り分けて形成する場合、同じマスクをITOのピッチ分ずらして成膜していくが、蒸着領域端部では基板中心方向から遠い側で隣の画素部分(隣のITO電極46)上にまで膜がついてしまう。特にこの傾向は、狭ピッチ狭スペース化が進むにつれて顕著となる。

## 【 0 0 0 9 】

溶接バリを研磨等により除去する方法も考えられるが、その場合、研磨時の摺擦により溶接剥がれが生じ、蒸着時の輻射熱によりマスクがたわんで、精細なパターンを形成できなくなる恐れがある。また、マスクにテンションを掛けてフレームに固定した場合、溶接剥がれによりパターン自体がゆがんでしまうことがあった。従って、通常は溶接バリをそのままにして蒸着を行うため、上記の問題を解消することは困難であった。

## 【 0 0 1 0 】

従って、本発明の目的は、メタルマスクをフレームに溶接するに際し、溶接部が被蒸着基板内に当接する場合、溶接バリによるマスクと基板とのギャップを極力少なくし、蒸着パターンののにじみを防止し得るマスク構造体を提供することにある。

## 【 0 0 1 1 】

## 【発明を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題を解決するべく鋭意検討した結果、メタルマスクのフレームとの溶接部分に凹部を形成し、該凹部内で溶接固着することで、発生する溶接バリの高さが低くなるとともに、マスクの基板との当接面からほとんど突出しなくなり、基板をマスクに密着させることができるため、蒸着パターンののにじみがほとんどなくなることを見出し、本発明を完成するに至った。すなわち本発明は、

薄層の蒸着用のメタルマスクが支持フレームに溶接されており、少なくとも被蒸着基板内に該溶接部が位置するメタルマスク構造体であって、前記メタルマスクのフレーム当接面の反対の面に、該メタルマスクに凹部が形成されており、該凹部内でメタルマスクと支持フレームとが溶接されていることを特徴とするメタルマスク構造体

に関するものである。

## 【 0 0 1 2 】

## 【発明の実施の形態】

本発明では、溶接バリによりメタルマスクを基板に密着させることができずに



、精度良く蒸着できないと言う課題に対して、溶接箇所のメタルマスクに凹部を形成し、該凹部内で溶接するようにしたことにより、溶接バリがその凹部とした分だけ突出が少なくなる、あるいはその凹部内に隠れ表面に突出しなくなるようにしたことを特徴としている。また、通常の厚みのマスクをそのまま溶接する場合に比較してより少ないパワーでの溶接が可能となり、バリの発生量自体が少なく抑えられることで、より一層溶接バリの突出が抑制される。更に凹部内の薄くされた部分で溶接を行うため、溶接ミスも少なくなる。

## 【0013】

凹部を形成するには、機械的に切削を行って座繰り（ザグリ）を形成してもよく、その場合は、マスクに蒸着パターンとなる開口（スリット）を形成する前に切削を行うことが好ましい。また、切削後、切りくずを除去するとともに、切削時に発生したバリ等の突起を除去する。更に凹部を形成する方法として、エッチングによって行うこともでき、ウェットエッチング、ドライエッチングのいずれの方法でも良い。特にマスクに蒸着パターンとなる開口を形成する時に行うエッチングの際に同時にハーフエッチを行うこともでき、このようなエッチングは通常、マスクの両面から2回に分けて行うのが精度良く開口を形成できることから多用されているが、そのうち、フレーム当接面の反対の面（被蒸着基板の当接面）をエッチングする際に同時に行えば良い。

## 【0014】

凹部の深さはメタルマスクの厚みや、溶接方法により一概に規定できないが、凹部形成後に残る厚さとして $10\mu\text{m}$ 以上とすることにより、テンションを掛けて溶接した場合にも破損等の強度的な問題を解消できる。凹部深さの下限は、溶接バリの突出が $40\mu\text{m}$ 以下となる深さとなるように形成すればよい。好ましくは、溶接バリが突出しない（すなわち0となる）深さにするのが望ましい。

## 【0015】

一般的に、蒸着を行うには、蒸発源をメタルマスクと基板間に許容されるギャップとしては、最も精度良く蒸着パターンを形成できる条件、すなわち、パターンボケし難い蒸着角度を、現在、開発が進められているQVGA（ $320\times 240$ ピクセル）カラー有機ELディスプレイの製造を例にとると、陽極としてパタ

ーンピッチ  $120\ \mu\text{m}$ 、パターン幅  $80\ \mu\text{m}$  で ITO（インジウム－錫酸化膜）電極を形成した基板の ITO 形成面にマスクを設置し、 $1\text{mm}$  径の蒸発源を基板中心から  $40\text{mm}$  離し、基板高さを蒸発源から  $500\text{mm}$  に設定して基板を回転させながら蒸着を行う場合、蒸着領域端部は基板中心から  $60\text{mm}$  程度であり、蒸着領域端部に形成される蒸着パターン形状が蒸発源に対して蒸着領域端部が最も遠くなる時と最も近くなるときの均一部分と ITO 電極との対応状況をメタルマスクと基板とのギャップによりどのように変化するか、検討した。ITO 電極と発光層の均一部分が対応しているかどうかは、ITO パターンの半値幅より発光層の均一部分の半値幅からパターンずれを差し引いた値が大きくなっていれば、対応していることになる。ギャップ  $40\ \mu\text{m}$  において均一部分の長さは約  $92.1\ \mu\text{m}$  程度であり、この時 ITO 電極とのパターンずれが  $6\ \mu\text{m}$  程度となり、対応しているが、これよりギャップが大きくなるとパターンずれが拡大し、対応しきれなくなる。よって、本発明では溶接バリの突出高さを  $40\ \mu\text{m}$  までに規定している。もちろん、この値は、蒸発源の位置、基板の蒸発源からの高さ、蒸着面積により変化する値であるが、基板高さを低くする、蒸発源位置を更に遠くすればパターンずれが大きくなるし、逆に基板高さを高く、あるいは蒸発源位置を基板中心にすると、均一な膜形成が困難となる。よって、現状ではこの  $40\ \mu\text{m}$  という値が QVGA パネルにおいて、アスペクト比  $1:1$  で開口率  $=60\%$  を実現するための最大許容値となる。

#### 【0016】

また凹部の幅は、溶接に要する領域より広めに設定しておけば良いが、あまり広すぎても機械的強度が低下する恐れがあるため、若干広めとなる程度とすればよい。また、溶接箇所は凹部内であれば複数箇所に行っても良く、その場合はその分幅を広めにしても差し支えない。例えば、 $0.5\text{mm}\phi$  のスポット径を有するレーザー溶接の場合、 $0.6\sim1.0\text{mm}$  程度の幅とすればよい。また、長さは、どのように溶接するかにより異なるが、連続したシーム溶接を行う場合には連続した溝となるように形成すればよいし、スポットで溶接する場合は、連続した溝であっても、スポット部分をカバーできる程度に断続した溝（平面形状として円形や矩形等のいずれでも良い）としても良い。又、凹部の断面形状も図 1 に

示したような矩形形状に限定されるものではなく、多角形状、半円状などいずれでも良い。

【 0 0 1 7 】

本発明におけるメタルマスクとしては、通常この分野において使用されているステンレス鋼（SUS合金）や、コバル（Fe-Ni-Co合金）、インバー（Fe-Ni合金）などが使用できるが、これらに限定されるものではない。

【 0 0 1 8 】

また、メタルマスクを固定するフレームとしては、メタルマスクと溶接可能であり、十分な剛性を有する物であればいずれの材料の使用できる。また、本発明では、メタルマスクを固定する際にテンションを掛けて固定することが好ましい。尚、テンションを掛ける際は、メタルマスクに形成される開口（スリット）の長辺方向により多くのテンションが掛かるようにすることで、開口形状をより強固に維持することができる。また、蒸着中にメタルマスクとフレームとの熱膨張係数の違いからゆるみが生じることを防ぐため、フレーム材としてメタルマスクの材料と同等かより熱膨張係数の大きなものを使用するのが好ましい。更にフレーム材としては、一つの材料で形成しても良いが、フレーム外枠部分と棧部分とをあるいは縦枠と横枠とを別材料で形成し、蒸着時の輻射熱による熱膨張の違いからマスクに所定方向のテンションが掛かるように構成することも可能である。

【 0 0 1 9 】

フレームの厚みは、メタルマスクをたわむことなく保持できる厚みであれば特に限定されるものではなく、使用する材料により一概に規定できないが、あまり厚すぎるとマスク構造体の重量が大きくなるばかりではなく、窓あけなどの加工負荷も大きくなり、更に蒸着の際にフレームが蒸着の遮蔽物ともなりかねないため、適切な厚みとするのが肝要である。通常、この用途に用いられる材料であれば、数mm～十数mmあれば十分である。

【 0 0 2 0 】

フレームは1枚の板に切削加工や打ち抜き加工によりメタルマスクの蒸着パターン部が開口した窓を設けても良いし、棒材を組み合わせで窓部を形成しても良い。また、メタルマスクの平滑性を高めるため、表面を鏡面研磨しておくことが

望ましい。

【 0 0 2 1 】

メタルマスクのフレームへの取り付けは、溶接により行うが、溶接方法としては、電気抵抗溶接（スポット溶接を含む）、電子ビーム溶接、レーザー溶接などいずれの方法も可能であるが、レーザー溶接による方法が微細な加工が容易であり、また、溶接バリの高さも低いことから好適である。

【 0 0 2 2 】

蒸着に際しては、ガラス基板などの被蒸着基板とフレーム固定されたメタルマスクとをメタルマスクのフレーム取り付け面と反対の面で位置合わせして密着させるが、基板が薄層化されていくと蒸着中の輻射熱や蒸着物により基板に応力が掛かり基板の周辺部が反り返りギャップが生じることがあるため、その場合は、メタルマスクとして強磁性材料を選択し、基板のメタルマスク当接面の反対の面に磁石を設置し、磁力によりメタルマスクを基板に密着させるようにすることで、磁石とメタルマスクとの吸引力により基板の反り返りを防止することができる。

【 0 0 2 3 】

本発明では、有機EL素子形成用の蒸着マスクとして説明しているが、本発明はこの用途に限定されるものではなく、微細な蒸着パターンを形成するいかなる用途にも適用できることは言うまでもない。

【 0 0 2 4 】

【実施例】

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【 0 0 2 5 】

実施例 1

本実施例では、有機EL発光層分離用マスクについて説明する。

まず、図1（a）、（b）に示すように、メタルマスクフレーム11として外形サイズ：400×400mm、 $t=5\text{mm}$ のSUS304製の板にマスクパターン用の窓11aとして100×120mmの大きさに9カ所切削加工した後、

鏡面仕上げを施した。

【0026】

一方、図1(c)、(d)に示すように、メタルマスク12として、外形サイズ： $400 \times 400$  mm、 $t = 100 \mu\text{m}$ のSUS304の板に、上記フレームの窓部に対応して $360 \mu\text{mm}$ ピッチで320本のスリット12bをスリット幅 $80 \mu\text{m}$ となるようにウェットエッチングによりパターニングした。また、溶接個所の凹部12aはガラス基板と接する面側を削り加工により深さ $50 \mu\text{m}$ 、幅1 mmとなるように溝を形成した。

【0027】

溶接に際しては、図2に示すように、メタルマスク12のたるみを防ぐために、テンションをかけた状態でメタルマスクフレーム11と位置合わせを行い、レーザービーム21をメタルマスク12の凹部12a内にビームが収束するようにして溶接する。溶接条件としては、YAGレーザスポット溶接でスポット径= $\phi 0.5$  mm、出力=数十mJ、溶接間隔=1 mmとして実施した。図2(b)に示すように、凹部12a内には高さ $20 \mu\text{m}$ 程度までの溶接バリ13がみられたが、溝深さが $50 \mu\text{m}$ であることから、マスク表面には溶接バリの突出はみられなかった。

【0028】

実施例2

本実施例では陰極分離用メタルマスクを製造する例について説明する。

まず、メタルマスクフレームとして、外形サイズ： $400 \times 400$  mm、 $t = 5$  mmのアンバー材( $\text{Fe}_{65}\text{Ni}_{35}$ )の板にマスクパターン用の窓として $120 \times 100$  mmの大きさに9カ所切削加工した後、鏡面仕上げを施した。

【0029】

一方、メタルマスクとして、外形サイズ： $400 \times 400$  mm、 $t = 100 \mu\text{m}$ のSUS304の板に、上記フレームの窓部に対応して $360 \mu\text{mm}$ ピッチで240本のスリットをスリット幅 $260 \mu\text{m}$ となるようにウェットエッチングによりパターニングした。また、溶接個所の凹部はガラス基板と接する面側をスリット形成時にハーフエッチングし、深さ $30 \mu\text{m}$ 、幅0.8 mmとなるように溝

を形成した。

### 【0030】

溶接に際しては、実施例1と同様にメタルマスクのたるみを防ぐために、テンションをかけた状態でメタルマスクフレームに溶接する。溶接方法としては、YAGレーザスポット溶接（シーム溶接、スポット径＝ $\phi 0.5$  mm、出力＝数十 mJ）により実施した。溝内部には20  $\mu$  m程度までの溶接バリがみられたが、溝深さが30  $\mu$  mであることから、マスク表面には溶接バリの突出はみられなかった。

### 【0031】

#### デバイス作製例

ガラス基板31として厚さ1.1 mmのコーニング社製1737ガラスを用い、その上に陽極32としてインジウム・スズ酸化物（ITO）を100 nm堆積して、ITO電極膜付きのガラス基板を得た。

### 【0032】

ガラス基板31に堆積されたITO透明電極膜をフォトリソグラフィとウエットエッチングを用いて線幅が0.08 mm、ピッチが0.12 mmのストライプを960本形成し陽極32とした。パターン形成後、ITO基板を有機溶剤により洗浄した後、UV／オゾン洗浄を行った。次に、ITO電極上に有機膜の成膜を行った。正孔輸送層33として、真空蒸着機内のるつぼに入れられた有機材料N，N'-ジフェニル-N，N'-ビス（ $\alpha$ -ナフチル）-1，1'-ビフェニル-4，4'-ジアミン（以下、 $\alpha$ -NPDという）を真空ポンプで真空蒸着装置内を1.33 mPa（ $1 \times 10^{-5}$  Torr）以下に排気した後、ITO電極32上に一様に50 nm蒸着した。

### 【0033】

正孔輸送層33を成膜した後、ITO電極32のストライプパターンの3倍のピッチ（0.36 mm）で幅0.08 mmのスリットの入った有機発光層分離用メタルマスク（実施例1で作製したマスク）を用い、ガラス基板31をメタルマスクに密着させるように配置し、シャドーマスク法により赤色発光層34R、緑色発光層34G、青色発光層34Bをストライプ状に形成されたITO電極32

上に平行に形成した。まず、赤色発光層 3 4 R としてトリス（8-キノリライト）アルミニウム錯体（以下、 $Alq_3$ という）にドーパントとして4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-（p-ジメチルアミノスチリル）-4 H-ピラン（DCM、ドーピング濃度 5 w t %）を 5 0 n m 共蒸着し、次にマスクを I T O 電極と同じピッチだけずらした後、緑色発光層 3 4 G として  $Alq_3$  にドーパントとしてキナクリドン（ドーピング濃度 5 w t %）を 5 0 n m 共蒸着し、更に、マスクを I T O 電極と同じピッチだけスライドさせた後、青色発光層 3 4 B としてペリレンを 5 0 n m 蒸着した。このようにして発光層を形成する。次に電子輸送層 3 5 として  $Alq_3$  を一様に 5 0 n m 蒸着した。これらの工程は全て真空一貫で行った。最後に I T O 電極 3 2 及び発光層のストライプに直交するストライプ状の陰極 3 6 を電子輸送層 3 5 上に形成する。電極形成は、上記の陰極分離用メタルマスク（実施例 2 で作製したマスク）を用いて、ガラス基板をメタルマスクに密着させるようにし、シャドーマスク法により形成される。このとき用いる陰極材料は、Al と Li の合金であり、Al : Li の比率が 1 0 : 1 になるように 2 元蒸着される。以上のようにして、図 3 の概念図に示す E L 素子が完成する。

## 【 0 0 3 4 】

本発明のメタルマスクを用いて蒸着された各発光層はパターンにじみもなく、I T O 電極 3 2 パターンと良く対応していた。また、同様に本発明のメタルマスクを用いた蒸着された陰極も隣り合う電極間で短絡はみられなかった。

## 【 0 0 3 5 】

## 比較例 1

溶接部に凹部を設けていない以外は実施例 1，2 と同様にしてメタルマスクをフレームに溶接した。このマスクを用いて上記の製造例と同様にして E L 素子を形成したが、発光層で隣り合う発光層が混色している部分がみられたほか、陰極も一部短絡している部分があった。

## 【 0 0 3 6 】

## 【発明の効果】

本発明によれば、メタルマスクのフレームへの溶接をメタルマスクに設けた凹部内で行うことで、溶接バリを許容範囲内の高さあるいはマスクの被蒸着基板と

の当接面より上に突出することがなくなり、被蒸着基板をマスクに密着させるに際して溶接バリによるギャップが少なく、あるいはギャップなく密着させることが可能となり、蒸着物のにじみを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明で使用するメタルマスクとフレームとの一例を説明する図であり、(a) はフレームの平面図、(b) は (a) の A-A' 線での断面図、(c) はメタルマスクの平面図、(d) は (c) の B-B' 線での円で囲んだ部分の部分断面図を示す。

【図 2】

本発明のメタルマスクとフレームとの溶接を説明する図であり、(b) は (a) の C-C' 線での円で囲んだ部分の部分断面図（溶接後）を示す。

【図 3】

本発明のデバイス製造例で説明した有機 EL 素子の概念図であり、(a) は部分断面図、(b) は一部破断斜視図である。

【図 4】

従来の蒸着時の課題を説明する図であり、(a) は蒸着時の概念図、(b) は模式的断面図である。

【符号の説明】

- 1 1 マスクフレーム
  - 1 1 a 窓
- 1 2 メタルマスク
  - 1 2 a 凹部
  - 1 2 b スリット
- 1 3 溶接バリ
- 2 1 レーザービーム
- 3 1 基板
- 3 2 陽極 (ITO)
- 3 3 正孔輸送層



3 4 発光層

3 4 R 赤

3 4 G 緑

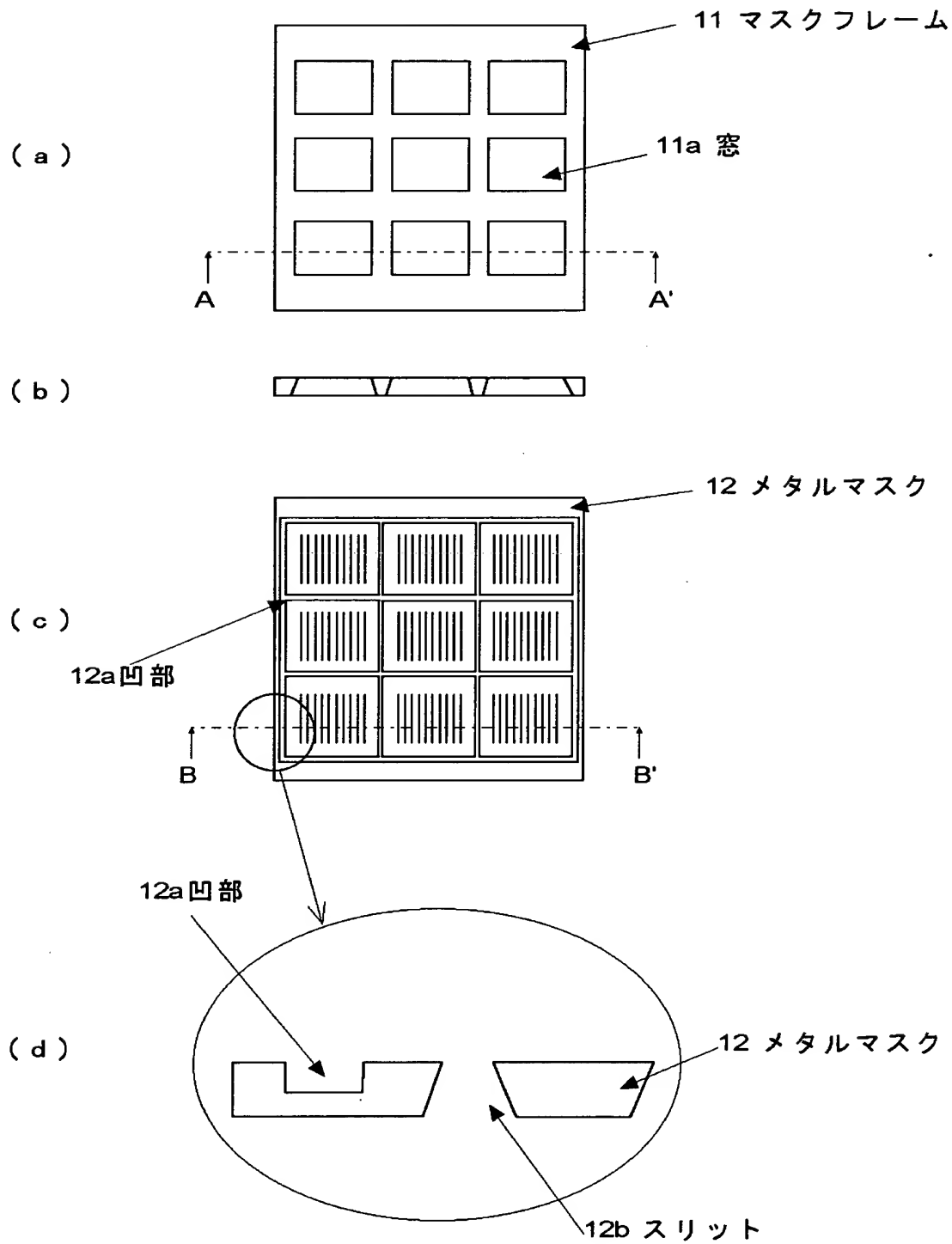
3 4 B 青

3 5 電子輸送層

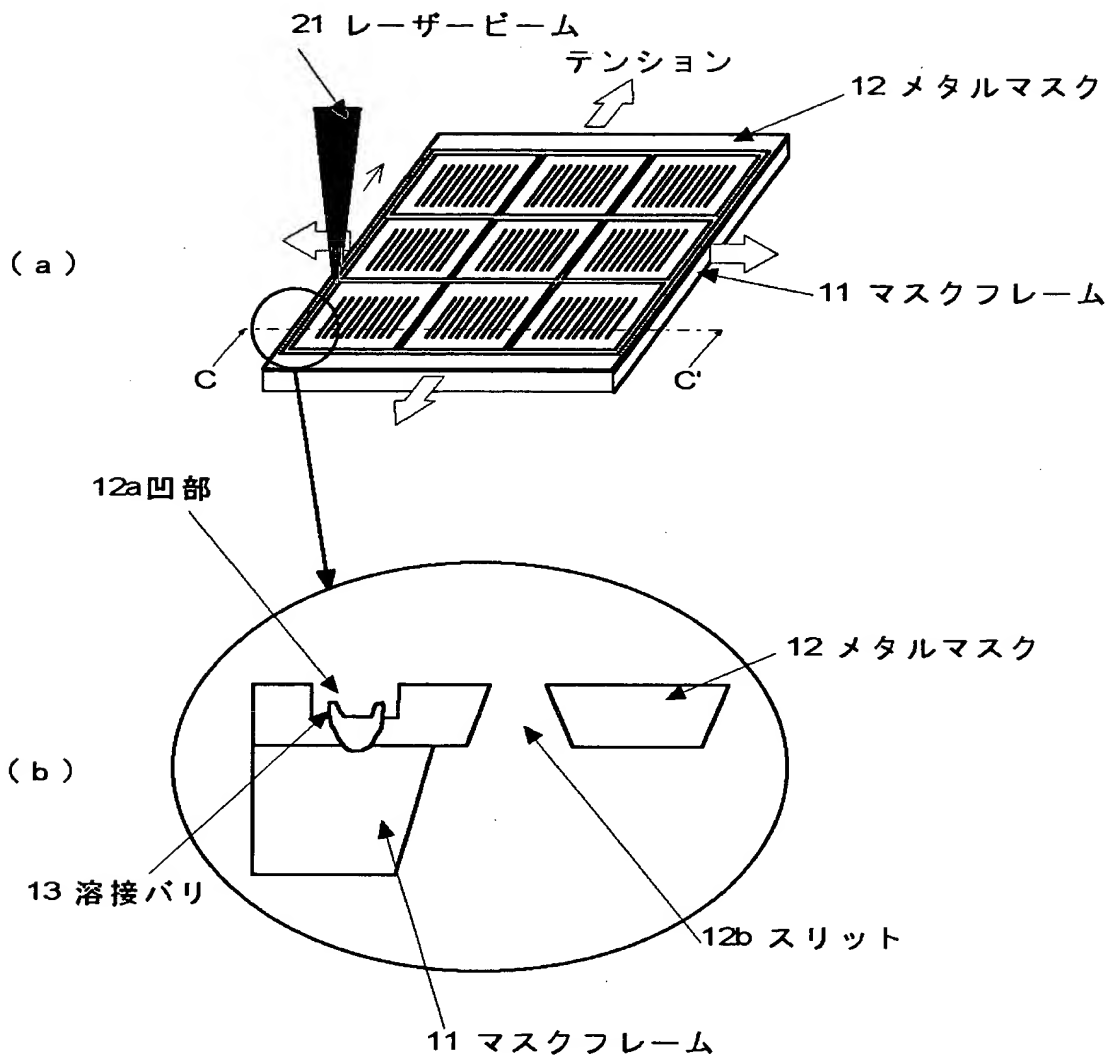
3 6 陰極

【書類名】 図面

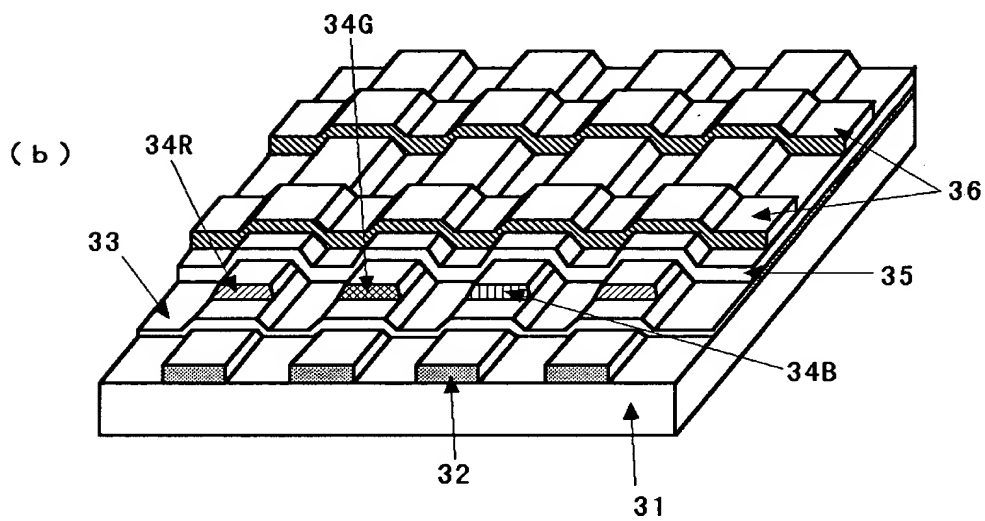
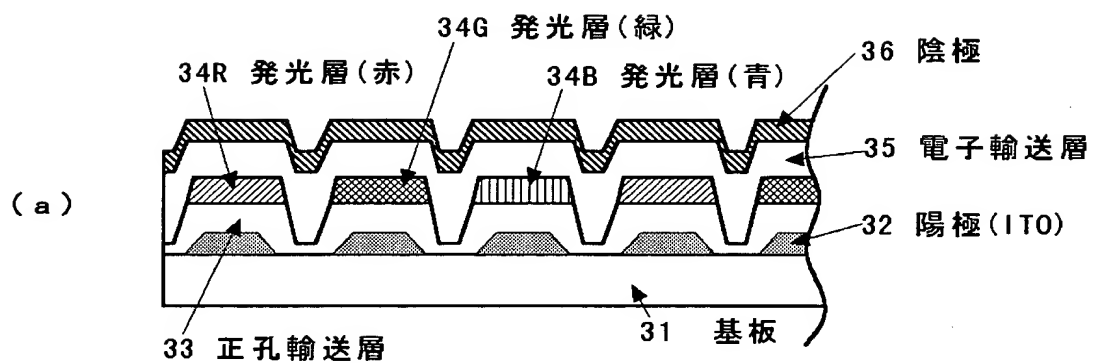
【図 1】



【図 2】

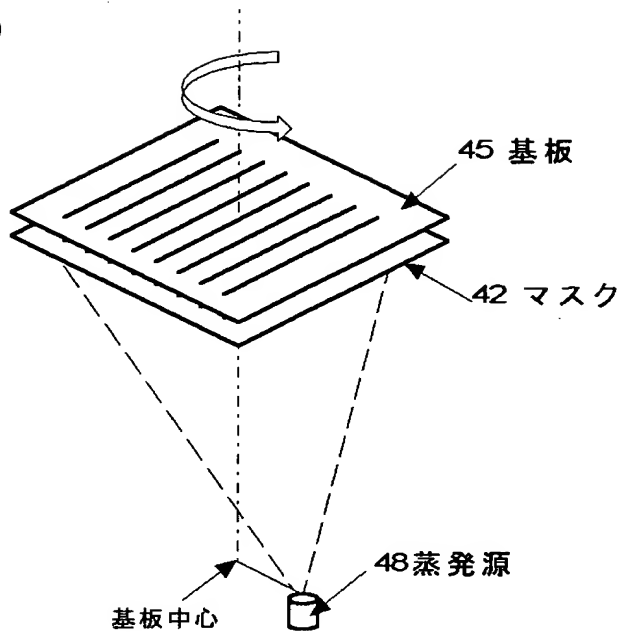


【図3】

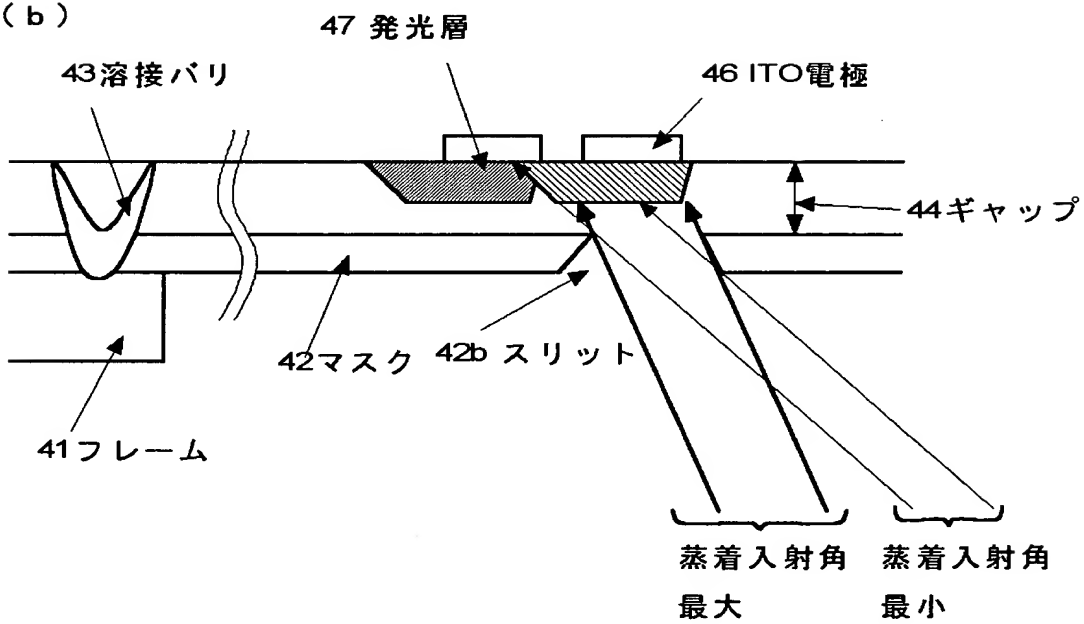


【図4】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 メタルマスクをフレームに溶接するに際し、溶接部が被蒸着基板内に当接する場合、溶接バリ 1 3 によるマスクと基板とのギャップを極力少なくし、蒸着パターンののにじみを防止し得るマスク構造体を提供する。

【解決手段】 薄層の蒸着用のメタルマスク 1 2 が支持フレーム 1 1 に溶接されており、少なくとも被蒸着基板内に該溶接部が位置するメタルマスク構造体であって、前記メタルマスクのフレーム当接面の反対の面に、該メタルマスクに凹部 1 2 a が形成されており、該凹部内でメタルマスクと支持フレームとが溶接されていることを特徴とする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社